

L'ECLUSE DE BERENDRECHT

La plus grande du monde.



En 1981 le Conseil des Ministres décida de construire l'«Ecluse de Berendrecht».

En effet, suite à l'augmentation et l'évolution de la composition de la flotte des bateaux de mer se présentant pour accéder aux bassins du port sur la rive droite du fleuve, il était devenu absolument nécessaire d'étendre l'assortiment des écluses correspondantes.

Il s'agit ici d'un projet très important qui sera réalisé entre 1981 et 1986 par le «Service pour le Développement de la Rive Gauche de l'Escaut».

La nouvelle écluse est un dédoublement de l'Ecluse de Zandvliet à environ 20 km en aval d'Anvers. L'implantation de l'Ecluse de Berendrecht entre l'Escaut et le bassin canal B2-B3 est illustrée par la photo aérienne.

NECESSITE

La nécessité de dédoubler le complexe des écluses est basée sur une étude de prognose faite par la ville d'Anvers. On y a étudié l'évolution du tonnage global du trafic maritime. On a également tenu compte de la navigation intérieure dans cette prognose.

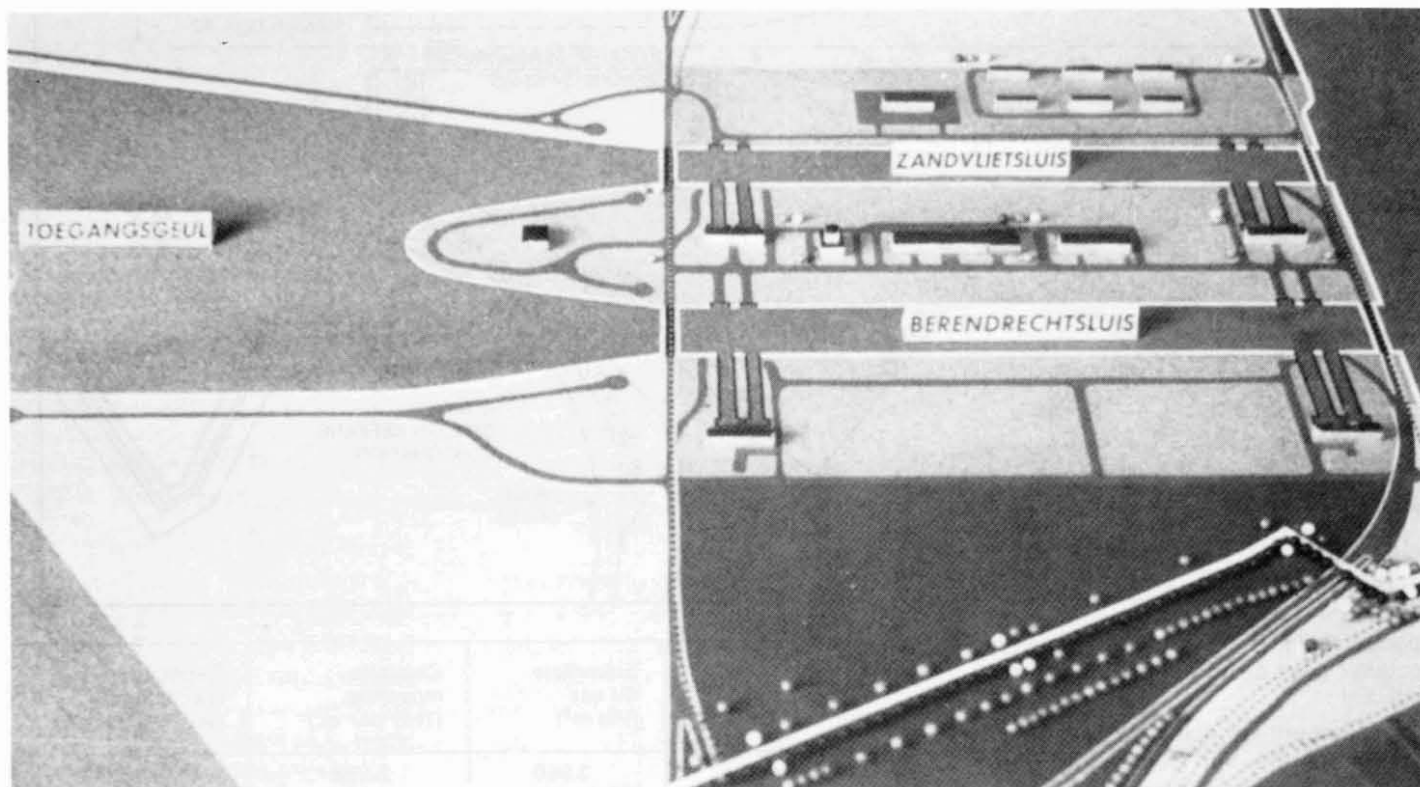
On est finalement arrivé à la conclusion qu'en 1985, et d'après les diverses hypothèses un tonnage de bateaux total compris entre 169 et 183 millions de TNB (tonnes nettes belges) devra être éclusé par les écluses, et qu'en 1990 ce tonnage total atteindra entre 191 et 200 millions de TNB.

Ceci correspond à un trafic maritime dont le tonnage serait de 81 à 95 millions de tonnes en 1985, et de 92 à 103 millions de tonnes en 1990.

Cette offre de trafic doit être manipulée par les écluses existantes. La ca-

DE BERENDRECHTSLUIS

De grootste ter wereld



In 1981 besliste de Ministerraad de «Berendrechtsluis» te bouwen. Inderdaad, het sluizenbestand, dat de toegang verzekert tot de haven van Antwerpen op de rechteroever van de Schelde, diende - ingevolge de toename en de gewijzigde samenstelling van het scheepsaanbod - absoluut te worden uitgebreid.

Het betreft hier een groots project, dat onder leiding van de Dienst Ontwikkeling Linker Scheldeoever, tussen 1981 en 1986 zal worden gerealiseerd.

De nieuwe sluis is een ontubbeling van de Zandvlietluis op circa 20 kilometer afwaarts Antwerpen. De inplanting van de Berendrechtsluis tussen de Schelde en het kanaaldok B2-B3 wordt geïllustreerd door de luchtfoto.

NOODZAAK

De noodzakelijkheid van de ontubbeling van het sluizencomplex is gebaseerd op een prognostudie, uitgevoerd door de stad Antwerpen. Hierin wordt de evolutie van de globale tonnage van het maritiem verkeer bestudeerd.

Ook de binnenvaart werd bij deze prognoses betrokken.

Uiteindelijk is gebleken dat in 1985, naargelang de hypotezen, een totale scheepstonnemaat van 169 tot 183 miljoen BNT (Belgische Netto Ton) via de sluizen moet versast worden en in 1990 een totale scheepstonnemaat van 191 tot 200 miljoen BNT.

Dit stemt overeen met een maritiem zeegoederenverkeer van 81 tot 95 miljoen ton in 1985 en van 92 tot 103 miljoen ton in 1990.

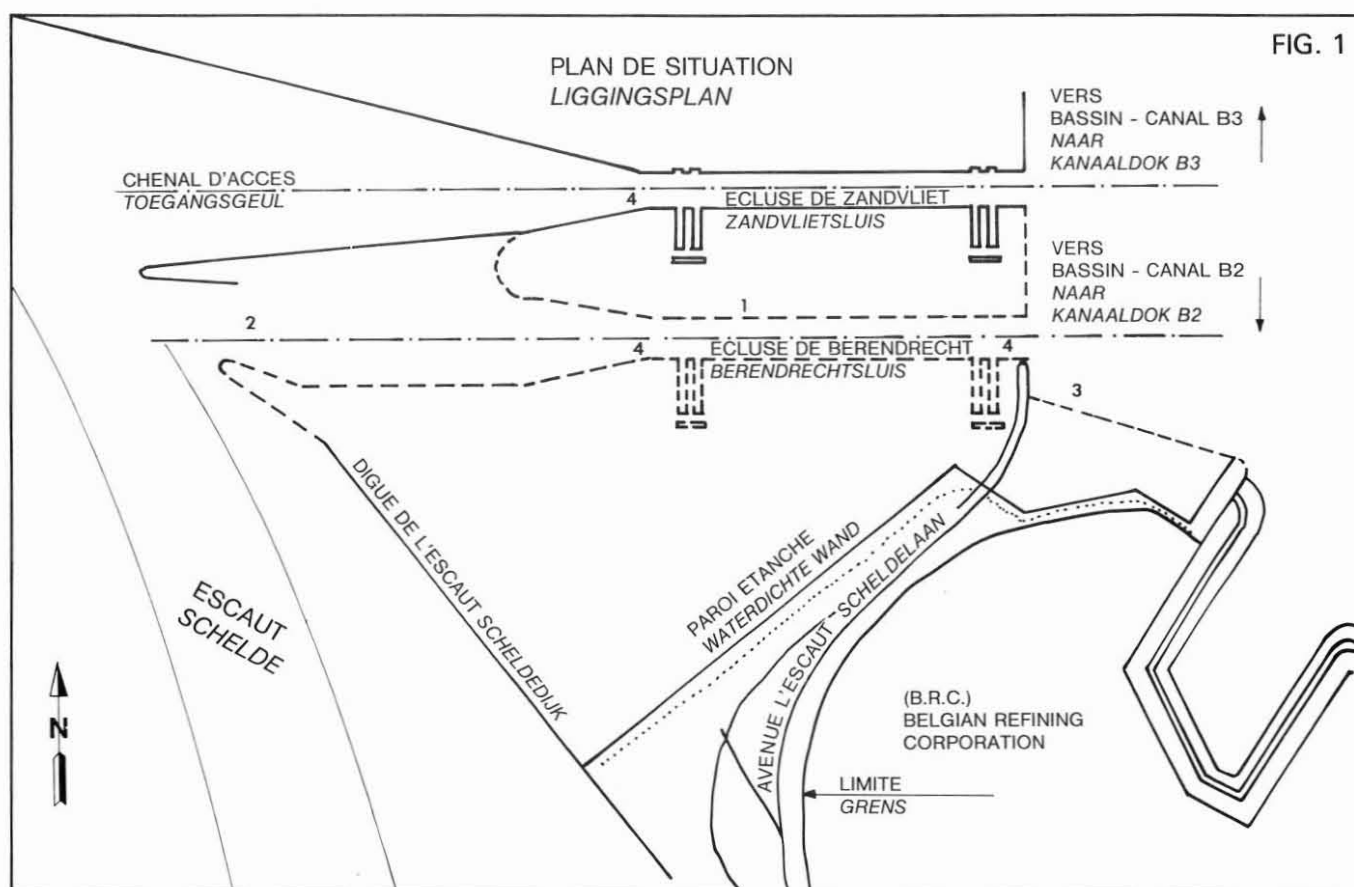
Dit scheepsaanbod moet verwerkt worden door de bestaande zeesluizen. De reële vastgestelde schutcapaciteit van de sluizen kan afgeleid worden uit de volgende tabel:

Sluis	Oppervlakte sluiskolk (in m ²)	Gemiddelde capaciteit (BNT / m ²)	Schutcapaciteit (in BNT / jaar)
Royerssluis	3.960	2.238	8.862.480
Van Cauwelaertsluis	9.450	2.967	28.038.150
Boudewijnsdijk	16.200	2.553	41.358.600
Zandvlietluis	28.500	2.579	73.501.500
Totaal	58.110		151.760.730

De huidige sluizen - Royersluis, Van Cauwelaertsluis, Boudewijnsdijk en Zandvlietluis - worden momenteel op hun maximale capaciteit benut.

De bereikte rendementen liggen hoger dan bij vergelijkbare sluizen in het buitenland.

Het is duidelijk dat de verwachte toename van het maritiem verkeer niet zal kunnen opgevangen worden door de bestaande zeesluizen. Hierbij mag niet uit het oog verloren worden dat niet enkel de hoeveelheid scheepvaart van groot belang is, maar ook de uurintensiteit. Het is niet zo dat de schepen zich aanbieden aan de sluizen



pacité réelle que les écluses peuvent éclipser peut être déduite du tableau suivant :

Actuellement les écluses existantes : écluse Royers, Van Cauwelaert, Baudouin et de Zandvliet sont utilisées à leur capacité maximum. Les rendements atteints dépassent ceux des écluses comparables à l'étranger.

Il est clair que l'accroissement attendu du trafic maritime ne pourra pas être pris en charge par les écluses maritimes existantes. Pour cela on ne peut pas perdre de vue que ce n'est pas seulement le volume de la navigation qui est très important, mais aussi sa répartition suivant les heures de la journée. Il se fait que le nombre de bateaux se présentant aux écluses n'est pas réparti uniformément sur l'ensemble de la journée ; au contraire, il se présente des pointes de trafic du fait que les navires liés à l'état de la marée se présentent durant la période limitée entre 2 heures avant et 2 heures après la marée haute ; les navires non liés à l'état de la marée remontent vers le port dans la matinée et en descendent dans la soirée.

Quand ces pointes viennent à coïncider, il se présente régulièrement des embouteillages aux écluses existantes, d'où résultent des temps d'attente inacceptables.

Des navires d'un tirant d'eau de 40 pieds ou plus doivent actuellement utiliser l'écluse de Zandvliet, parce

Ecluse	Superficie du sas (en m ²)	Capacité moyenne (TNB par m ²)	Capacité d'éclusement (en TNB par an)
Ecluse Royers	3.960	2.238	8.862.480
Ecluse Van Cauwelaert	9.450	2.967	28.038.150
Ecluse Baudouin	16.200	2.553	41.358.600
Ecluse Zandvliet	28.500	2.579	73.501.500
Total	58.110		151.760.730

que c'est la seule écluse qui peut éclipser des navires de cette dimension. On constate une tendance à utiliser pour les transports vers Anvers des navires d'un tirant d'eau et d'une largeur de plus en plus grande. Il en résulte une surcharge croissante de l'écluse de Zandvliet.

En plus la nécessité économique de construire l'écluse de Berendrecht fut examinée en détail par la Commission Nationale de Gestion Portuaire, en particulier dans le groupe de travail « Planning ». La conclusion finale fut que la nécessité de mettre l'écluse de Berendrecht en service pour 1985 est en effet indiscutable.

PLAN D'EXECUTION

La réalisation de ce travail hydraulique exige un délai d'exécution de quelque 4,5 années. Les travaux comprendront surtout :

- 1 - l'écluse proprement dite
2. - le chenal d'accès vers l'Escaut avec la démolition de la rive sud exis-

tante du chenal d'accès vers l'écluse de Zandvliet,

- 3 - le quai d'attente du côté bassin,
- 4 - les ponts basculants métalliques dont deux franchissant l'écluse de Berendrecht et un sur la tête aval de l'écluse de Zandvliet,
- 5 - les portes d'écluse,
- 6 - l'équipement électromécanique
- 7 - les travaux de dragage.

Les travaux 1 à 4 sont indiqués sur la figure.

REALISATION DE LA PAROI IMPERMÉABLE ET INSTALLATION D'UN RABATTEMENT AVEC RETOUR D'EAU.

Il est évident que, pour un ouvrage de cette étendue, il faut suffisamment tenir compte d'installations existantes, comme les établissements industriels de la Belgian Refining Corporation et diverses canalisations publiques et industrielles.

Ceci a nécessité un certain nombre de travaux préparatoires, avant qu'on puisse entamer la construction pro-

gelijk verspreid over de ganse dag ; integendeel, er doen zich pieken voor in die zin dat tijgebonden schepen zich aanbieden in een beperkte periode tussen 2 uur vóór en 2 uur na hoogwater ; de niet-tijgebonden schepen varen 's morgens opwaarts naar de haven en 's avonds afwaarts.

Wanneer deze pieken samenvallen, doen zich regelmatig aan de bestaande sluizen opstoppen voor, die onaanvaardbare wachttijden met zich brengen.

Schepen met een diepgang van 40 voet of meer zijn op dit ogenblik aangewezen op de Zandvlietsluis, omdat ze wegens hun afmetingen enkel door deze sluis kunnen geschut worden. Er is een tendens om schepen met steeds grotere diepgang en breedte in te zetten voor het transport naar Antwerpen. Dit heeft uiteraard een voortdurend toenemende overbelasting van de Zandvlietsluis tot gevolg.

Bovendien werd de economische noodzaak om de Berendrechtsluis te bouwen eveneens uitvoerig onderzocht door de Nationale Commissie voor het Havenbeleid, meer in het bijzonder door de werkgroep «Planning». De eindconclusie was, dat de noodzaak om tegen 1985 de Berendrechtsluis in dienst te nemen, economisch inderdaad vaststaat.

PLANNING

De uitvoering van dit waterbouwkundig project vergt een uitvoeringstermijn van circa 4,5 jaar. De werken zullen hoofdzakelijk omvatten :

- 1 - de eigenlijke sluis ;
- 2 - de toegangsecul naar de Schelde met afbraak van de bestaande zuidelijke oever van de toegangsecul tot de Zandvlietsluis ;
- 3 - de wachtkade aan dokzijde ;
- 4 - de metalen wipbruggen waarvan twee over de Berendrechtsluis en één over het benedenhoofd van de Zandvlietsluis ;
- 5 - de sluisdeuren ;
- 6 - de elektromechanische uitrusting ;
- 7 - de baggerwerken.

Op figuur 1 zijn de werken 1 tot 4 aangeduid.

VERWEZENLIJINGEN VAN DE WATERDICHTE WAND EN INSTALLEREN VAN DE RETOUREMBALING

Het is evident dat bij een dergelijk omvangrijk bouwwerk terdege rekening moet gehouden worden met bestaande installaties, zoals de industriële vestiging van de Belgian Refining Corporation en diverse nuts- en industriële leidingen.

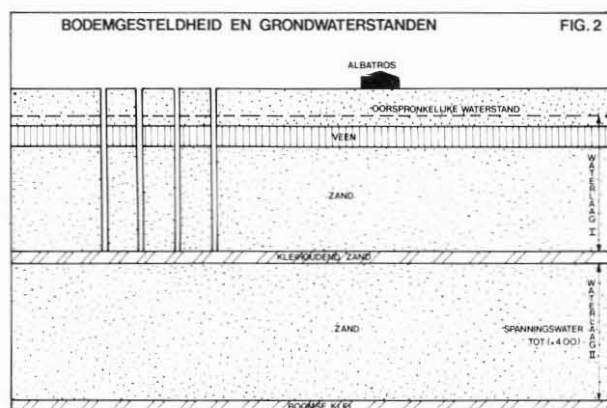
Daarom waren een aantal voorbereidende werkzaamheden nodig, vooraleer met de eigenlijke bouw van de

Berendrechtsluis kon worden begonnen.

Het betreft meer in het bijzonder de bouw van een waterdichte wand en met retourbemaling en de omleidingswerken van de leidingen.

Hiervoor ging men als volgt te werk. De bodemgesteldheid en de stand van het grondwater werden onderzocht op de bouwplaatsen en in het omliggende gebied. Vlak bij de bouwplaats bevinden zich immers verschillende opslagtanks van het bedrijf van de Belgian Refining Corporation (BRC).

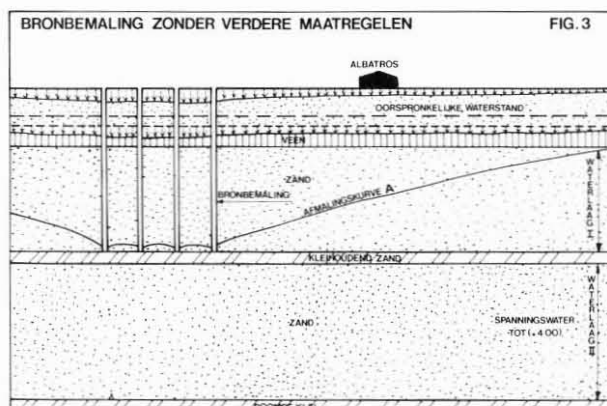
De resultaten van het onderzoek zijn samengevat in figuur 2



(N.B. ALBATROS lees B.R.C.)

van (+ 9.00) tot (+ 2.00) : zand
 van (+ 2.00) tot (- 2.00) : veen
 van (- 2.00) tot (- 22.00) : zand
 van (- 22.00) tot (- 24.00) : kleihoudend zand
 van (- 24.00) tot (- 50.00) : zand
 van (+ 4.00) tot (- 22.00) : waterlaag I
 van (- 24.00) tot (-50.00) : waterlaag II (spanningswater tot (+ 4.00)).

Om de sluis in den droge te kunnen verwezenlijken moet het grondwaterpeil uiteraard gevoelig verlaagd worden door middel van een bronbemalingsinstallatie. Figuur 3 geeft het resultaat dat we zouden bekomen indien bemaald werd zonder beschermingsmaatregelen voor de omgeving. De grondwatertafel zou dan de vorm aan nemen van de curve A.



(N.B. ALBATROS lees B.R.C.)

De veenlaag zou ingevolge deze grondwaterstandsverlaging samenge-drukt worden zodat zich verzakkingen zouden voordoen. Dit moet natuurlijk absoluut vermeden worden gezien de ligging van het bedrijf BRC - Albatros.

Om de grondverzakkingen ter hoogte van BRC te voorkomen, werd besloten dit bedrijf van de bouwput af te scherm door middel van een waterdichte wand, d.w.z. een cement-bentonietwand met zeer geringe waterdoorlatendheid. Figuur 4 geeft het effect van deze wand op de grondwatertafel.

De curve A is nu wel verhoogd ten opzichte van figuur 3, doch zonder

bijkomende maatregelen zou de grondwatertafel zich nog iets lager bevinden dan oorspronkelijk. Het risico voor grondverzakking zou dus nog steeds blijven bestaan.

De curve A moet nog verhoogd worden, hetgeen bekomen wordt door middel van een retourbemaling (figuur 5).

Via onttrekkingsputten wordt water onttrokken uit de onderste watervoerende laag. Dit water wordt via retourputten geïnjecteerd in de bovenste watervoerende laag, aan de andere kant van de waterdichte wand (kant BRC). Op die manier wordt ter hoogte van het bedrijf B.R.C. een waterstand bekomen die de oorspronkelijke waterstand zeer dicht benadert, zodat

prement dite de l'écluse de Berendrecht.

En particulier la construction d'une paroi imperméable et un rabattement avec retour d'eau et le détournement des canalisations. Pour cela on a procédé comme suit :

La nature du sous-sol et la situation de la nappe phréatique furent examinés à l'emplacement des travaux et dans la zone avoisinante. Au voisinage immédiat du chantier se trouvent en effet plusieurs citernes de l'usine de la Belgian Refining Corporation (BRC).

Les résultats de cet examen sont réunis dans la figure 2

de la nappe phréatique s'établirait alors en suivant la courbe A.

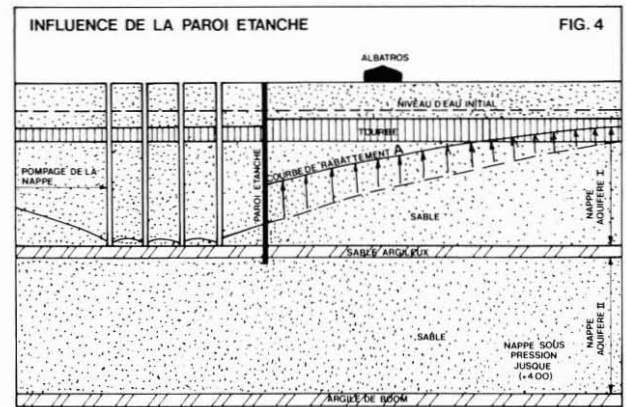
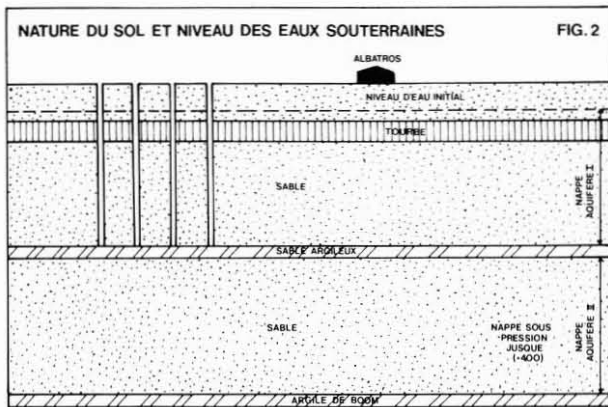
Cet abaissement de la nappe phréatique provoquerait une compression de la couche de tourbe ce qui occasionnerait des affaissements. Ceci doit évidemment être complètement évité eu égard à la présence de l'usine BRC.

Pour empêcher les affaissements de terrain dans la zone de BRC, on décida d'isoler ces installations de la fouille où se construira l'écluse par une paroi imperméable, c.à.d. une paroi en bentonitcement ne présentant qu'une très faible perméabilité. La fi-

De cette manière on obtient à l'emplacement des installations BRC un niveau phréatique qui s'approche sensiblement du niveau initial, de sorte que le risque d'affaissements dus à des modifications du niveau phréatique est écarté.

En principe on pourrait procéder maintenant au creusement de la fouille. Il subsiste cependant un problème (fig 6).

Dans la nappe phréatique inférieure on a affaire à de l'eau sous une pression correspondant au niveau (+4.00). Dans le fond de la fouille la résultante vers le haut de la pression de la nappe II ne serait plus compensée, ce qui



de (+ 9.00) à (+ 2.00) : du sable
de (+ 2.00) à (- 2.00) : de la tourbe
de (- 2.00) à (- 22.00) : du sable
de (- 22.00) à (- 24.00) : du sable argileux
de (- 24.00) à (- 50.00) : du sable
de (+ 4.00) à (- 22.00) : nappe phréatique I
de (- 24.00) à (- 50.00) : nappe phréatique II (sous pression jusque + 4.00).

Afin de pouvoir construire l'écluse à sec, le niveau de la nappe phréatique doit être abaissé sensiblement par une installation de rabattement. La fig. 3 donne le résultat qui serait obtenu si le rabattement se faisait sans prendre des mesures destinées à préserver la zone environnante. Le niveau

figure 4 représente l'effet de cette paroi sur la nappe phréatique.

La courbe A se trouve ainsi relevée à un niveau supérieur à celui de la figure 3, mais sans des mesures complémentaires la nappe se trouverait néanmoins quelque peu rabaissée par rapport à sa position première. Le risque d'affaissements continuerait à se présenter.

La courbe A doit donc être relevée davantage, ce qui est obtenu par un retour d'eau (figure 5).

A l'aide de puits de soutirage on prélève de l'eau à la nappe phréatique inférieure. A l'aide de puits de retour cette eau est injectée dans la nappe phréatique supérieure au delà de la paroi imperméable (du côté de BRC).

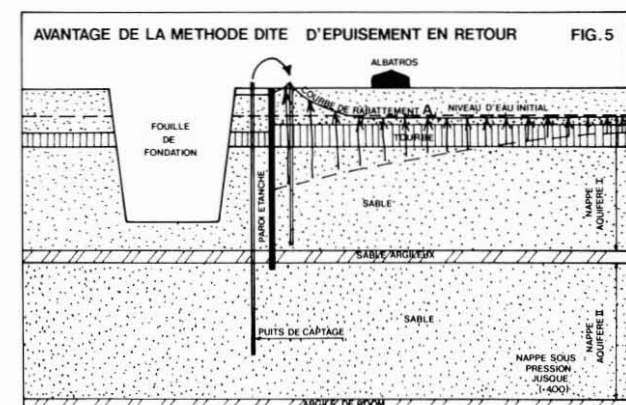
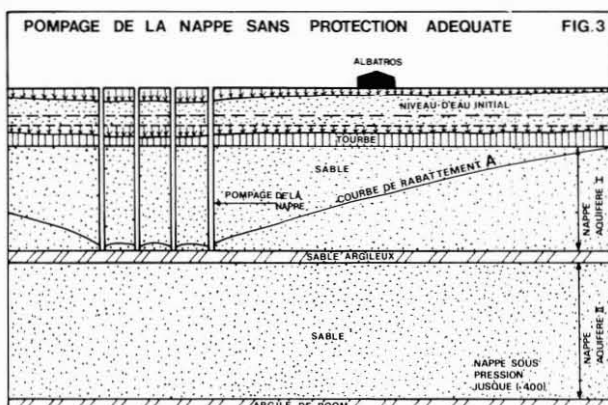
créerait un risque de rupture de la couche semi-imperméable.

Cette pression vers le haut doit donc être compensée sous le fond de la fouille. Ceci est obtenu par un rabattement dans la couche phréatique II (fig 7).

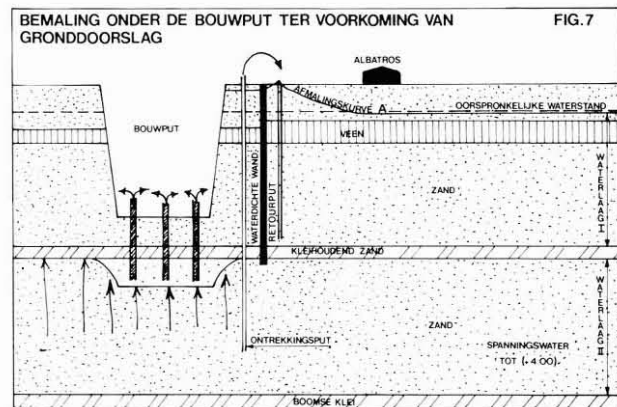
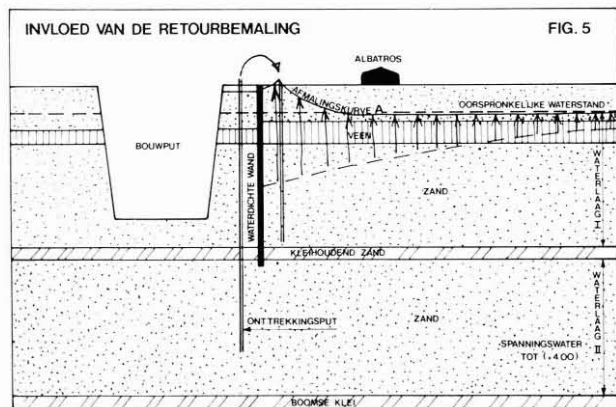
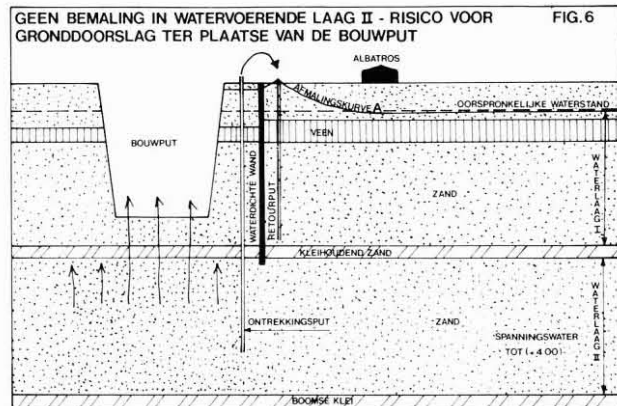
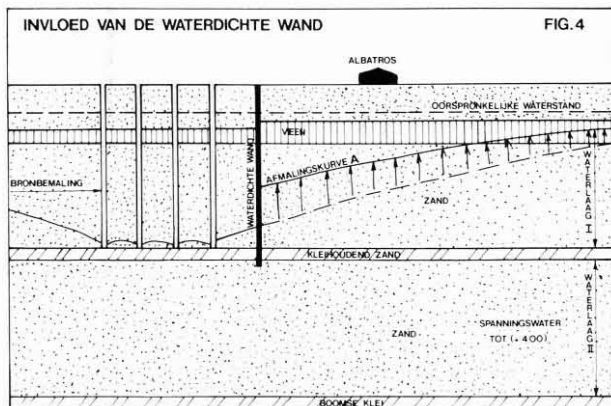
De cette manière la fouille peut être creusée sans risque d'affaissements à l'emplacement de BRC ni de rupture de la couche intermédiaire.

La construction de la paroi imperméable fut achevée en juillet 1981.

Le système de retour d'eau est en activité, et on dispose d'une série de puits de contrôle permettant de contrôler avec précision les niveaux de la nappe phréatique dans l'ensemble de la zone.



N.B. : ALBATROS : lire B.R.C.



N.B. : ALBATROS : lees B.R.C.

het risico voor grondverzakkingen ten gevolge van waterstandswijziging geweken is.

In principe zou de bouwput nu kunnen gegraven worden. Er blijft echter nog een probleem (figuur 6).

In de onderste watervoerende laag bevindt zich spanningswater tot niveau (+ 4.00). Op de bodem van de bouwput zou de opwaartse druk van de waterlaag II niet meer gekompenseerd zijn, zodat het risico zou bestaan dat de semi-ondoorlatende laag doorbroken wordt.

Die opwaartse druk moet dus geneutraliseerd worden onder de bouwput.

Dit wordt bekomen door een bemaling in de watervoerende laag II (figuur 7).

Op die manier kan de bouwput zonder enig risico voor verzakkingen ter plaatse van B.R.C. noch voor doorslag van de tussenlaag gegraven worden.

De bouw van de waterdichte wand werd beëindigd in juli 1981.

Het retourbemalingssysteem is in werking, evenals een reeks controleputten, waardoor de waterstand in het gebied nauwkeurig kan gecontroleerd worden.

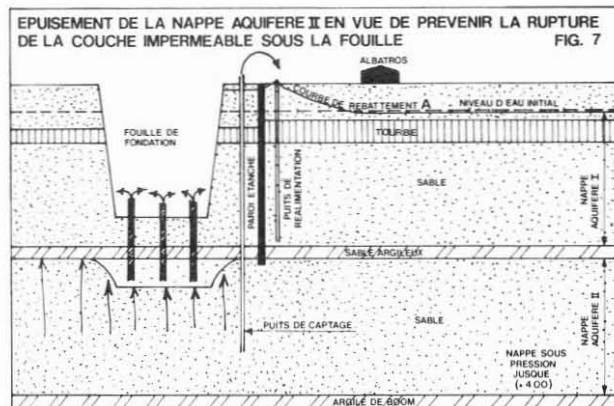
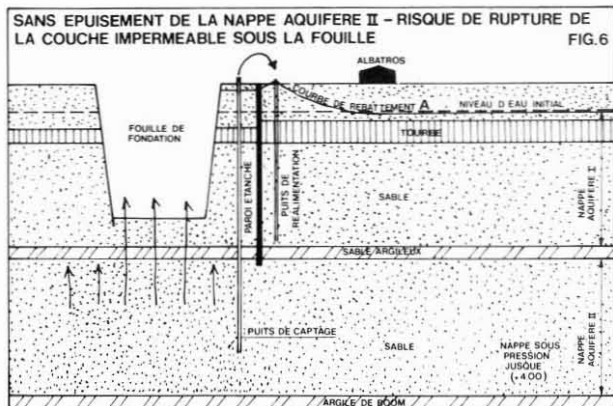
In juni 1981 werd vervolgens gestart met het uitgraven van de bouwputten, noodzakelijk voor het omleggen van een aantal leidingen, die de toekomstige sluis dwarsen.

Deze werken waren klaar in oktober 1981, waarna de leidingen werden omgelegd, zodat deze zich thans op hun definitieve plaats bevinden.



De Kelly-grijper graaft de sleuf.

Le grappin Kelly creuse la tranchée



N.B. ALBATROS : lire B.R.C.

En juin 1981 on a en outre entamé le creusement des fouilles nécessaires pour le détournement d'un certain nombre de canalisations qui croisent la future écluse.

Ces travaux étaient achevés en octobre 1981, après quoi les canalisations furent détournées, de sorte qu'elles occupent maintenant leur place définitive.

TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE L'ECLUSE

Entretemps on mit en route la construction de l'écluse elle-même, dont l'adjudication restreinte eut lieu le 29 octobre 1981.

L'écluse de Berendrecht a les dimensions suivantes :

- longueur entre portes extérieures : 500 m
- largeur entre bajoyers : 68 m
- niveau du seuil : (- 13.50) EM

Ceci sont des dimensions identiques à celles de l'écluse de Zandvliet, sauf la largeur qui pour cette dernière écluse est de 57 m.

La figure 8 donne une coupe en travers de l'écluse, tandis que la figure 9 en donne le plan. La crête des bajoyers se trouve, en bordure du sas, presque partout à la cote (+ 8.00) EM. Afin de pouvoir faire face aux marées-tempête les plus élevées, les crêtes de la tête de l'écluse vers l'Escaut atteignent la cote (+ 11,25 m) EM. L'écluse comporte deux têtes entre lesquelles se situe le sas. Ces têtes sont des constructions indépendantes dans lesquelles ont été établis l'équipement d'alimentation en eau, les chambres des portes et les systèmes de remplissage et de vidange de l'écluse.

Dans chaque tête on a prévu des chambres de porte pour deux portes roulantes, l'une d'elles servant de réserve.

Pour l'entretien des portes et pour le renouvellement des chariots inférieurs de roulement des portes, les chambres de porte peuvent être mises à sec. Dans ce cas un caisson de fermeture en métal est placé verticale-



Fouille et premier bétonnage de la tête aval. On distingue le bâtiment de contrôle existant de l'écluse de Zandvliet (décrite en détails dans le n° d'août 1963 d'Excavator.

Uitgraven en eerste betonwerk Benedenhoofd, merk het bestaande controlegebouw op van de Zandvlietshuis (uitvoerig beschreven in het Excavatornummer van augustus 1963).



BOUWWERKEN VAN DE SLUIS

Ondertussen werd gestart met de bouw zelf van de sluis, waarvan de beperkte aanbesteding plaatshad op 29 oktober 1981.

De Berendrechtssluis heeft volgende afmetingen:

- lengte tussen de buitendeuren: 500 m

- breedte tussen de muren: 68 m

- drempelpeil: (- 13,50) NDK

Dit zijn dezelfde afmetingen als deze van de Zandvlietssluis behalve de breedte, die bij deze laatste sluis 57 m is.

Figuur 8 geeft een dwarsdoorsnede van de sluis terwijl figuur 9 het grondplan weergeeft. De kruin van de kolk-muren ligt in het sas grotendeels op het peil (+ 8.00) NKD.

Om met voldoende zekerheid de hoogste stormvloeden te kunnen keren, reiken de kruinen van het sluis-hoofd kant Schelde tot op (+ 11,25) NKD. De sluis heeft twee hoofden waartussen de schutkolk ligt. Deze hoofden zijn onafhankelijke konstrukties waarin de waterkering, de deurkamers en het vullings- en ledigingssys-

teem van de sluis zijn ondergebracht.

In elk hoofd zijn deurkamers voorzien voor twee roldeuren waarvan één als reserve dient.

Voor het onderhoud der deuren en het vervangen van de onderste rolwagens van de deuren kunnen de deurkamers worden drooggepompt. In elk geval wordt een metalen afsluitcaisson in verticale stand voor de opening van de droog te leggen kamer geplaatst.

Het stelsel voor vullen en ledigen van de schutkolk voorziet korte omloopriolen, die worden afgesloten met wielschuiven in een ontdubbelde sectie. De riolen monden uit in het sas langs lage rechthoekige openingen. Vorm en richting van de uitlaten dragen bij tot de energievernietiging. De vloer van de saskolk is onafhankelijk van de kolk-muren en bestaat uit betonplaten met een dikte van 1.00 m, die rusten op een drainerende laag van 0,60 m dik.

Onderdruk wordt vermeden door verticale openingen van 0,25 m doormeter, gevuld met grind.

De kolk-muren zijn verdeeld in moten, gescheiden door uitzettingsvoegen. Elke moot bestaat uit een brede vloerplaat en een frontmuur. Het geleidingssysteem voor de schepen in de kolk wordt gerealiseerd door een houten befendering, voorzien van glijdstrippen. Op de hoeken zijn wielfenders voorzien.

De vier roldeuren van de zeesluis zijn onderling gelijk. Ze zijn in gelast staal en zijn 22,67 m hoog en 69,69 m lang. Iedere deur rust vooraan op looprails, die boven water op konsoles van de deurkamerwanden zijn bevestigd. De bovenwagen wordt met kabels bewogen en deze beweging wordt op de sluisdeur overgebracht. De deuren wegen circa 1.500 ton.

Gekoppeld aan de zeesluis wordt een afvoerder gebouwd. Deze heeft de beheersing van de waterhuishouding van het dokkencomplex tot doel.

Om de verbinding van leidingen tussen de noordelijke en zuidelijke industrieterreinen te verzekeren wordt onder de zeesluis een leidingstunnel gebouwd, bestaande uit twee evenwijdige kokers van 3,50 m op 3.50 m.

In elk hoofd van de sluis worden ook landhoofden gebouwd voor beweegbare metalen bruggen van het type wipbrug.

Deze bruggen werden berekend voor een zwaar konvooi van 450 ton. Het brugdek is verdeeld in een rijweg met twee rijstroken waarin een enkel trein-spoor is ondergebracht, en in voetpaden.

Bij de elektromechanische uitrusting van de sluis behoren bewegingsme-



Grondwerk en eerste betonwerk Benedenhoofd. Massief en semi-massief beton: $\pm 650.000 \text{ m}^3$. Grondwerken in den droge: 4,2 miljoen m^3 . Baggerwerken: 4,5 miljoen m^3 .

Fouille et premier bétonnage de la tête aval. Béton massif et semi-massif: $\pm 650.000 \text{ m}^3$. Terrassements à sec: 4,2 millions de m^3 . Dragages: 4,5 millions de m^3 .



ment devant l'entrée de la chambre qui doit être mise à sec.

Le système de remplissage et de vidange de l'écluse est prévu avec des aqueducs larrons, qui se ferment par des vannes wagons dans deux pertuis parallèles. Les aqueducs débouchent dans le sas par des ouvertures rectangulaires basses. La forme et la direction de ces embouchures contribuent à l'amortissement de l'énergie de l'eau. Le fond du sas est indépendant des bajoyers et est constitué par des dalles en béton épaisses de 1.00 m, qui sont posées sur une couche drainante épaisse de 0,60 m.

Des orifices verticaux de 0,25 m de diamètre, remplis de gravier, préviennent une sous-pression.

Des joints de dilatation partagent les bajoyers en blocs distincts. Chaque bloc se compose d'une large dalle de base et d'un mur formant la paroi du sas. Ces parois sont garnies d'une protection en bois, constituée par des poutres de guidage contre lesquelles peuvent frotter les navires. Aux coins, on a prévu des heurtoirs tournants. Les quatre portes de l'écluse maritime sont identiques. Elles sont réalisées en acier soudé, ont 22,67 m de hauteur et 69,69 m de longueur.

Chaque porte est supportée à l'avant sur des rails, qui sont fixés hors de l'eau sur des consoles attachées aux parois des chambres de porte. Le chariot supérieur est actionné par des câbles, et ce mouvement est transmis à la porte. Les portes pèsent environ 1.500 tonnes.

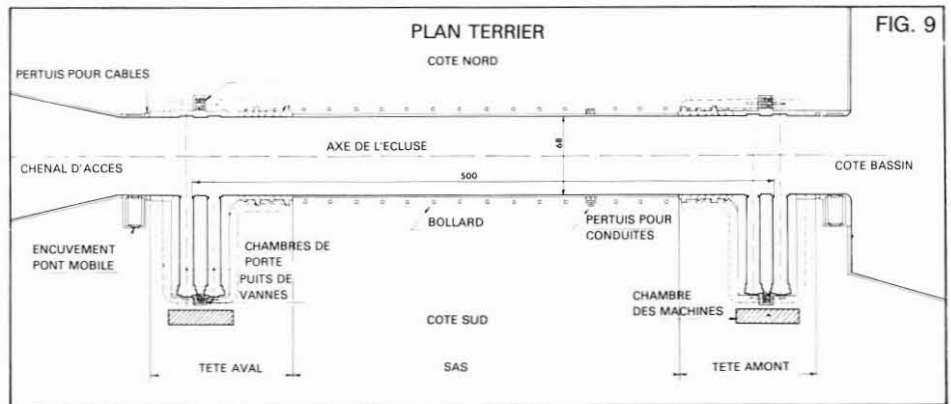
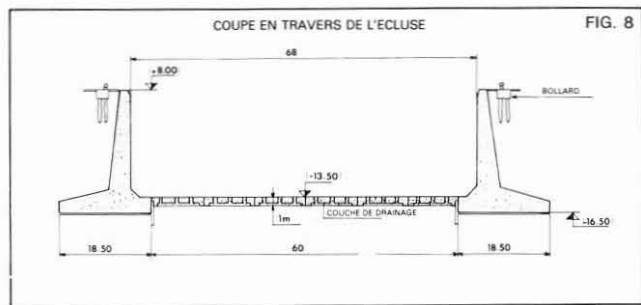
Comme annexe à l'écluse maritime, un aqueduc d'alimentation est construit. Celui-ci est destiné à assurer les manutentions d'eau du complexe des écluses.

Afin d'assurer la liaison entre les canalisations desservant les industries des terrains nord et sud, on construit sous l'écluse un tunnel ad hoc, composé de deux pertuis parallèles de 3,50 m sur 3,50 m.

Chaque tête d'écluse comporte également les culées de ponts basculants métalliques.

Ces ponts ont été calculés pour un convoi lourd de 450 tonnes. La travée est divisée en une route à deux chaussées dans lesquelles une voie ferrée unique est intégrée et en trottoirs.

L'équipement électromécanique de l'écluse comporte les mécanismes pour le mouvement des portes, des vannes et des ponts, et également des pompes et d'autres appareils électriques.



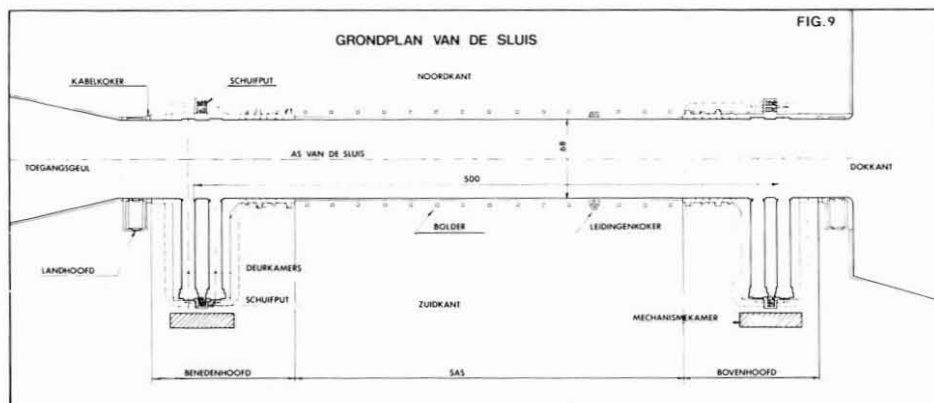
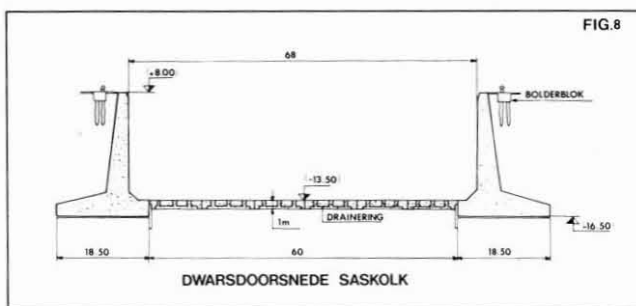
Les travaux du génie civil furent adjugés le 29 octobre 1981. L'estimation se monte à 5,3 milliards de F. Ce montant couvre l'ensemble des travaux du génie civil, les travaux de dragage, les vannes et les ponts. Les chiffres suivants illustrent l'importance de l'entreprise :

- terrassement en site sec : 4,2 millions de m³
- béton massif et semi-massif : 650.000 m³
- armatures en acier : 20.000 tonnes
- travaux de dragage : 4,5 millions de m³



A gauche, l'actuelle écluse de Zandvliet. Au centre et à droite, les travaux d'excavation pour l'écluse de Berendrecht.

Links, de huidige Zandvlietsluis. In het midden en rechts, de uitgravingswerken voor de Berendrechtssluis.



Tijdelijke Vereniging Berendrechtsluis

Voor het gedeelte burgerlijke bouwkunde werden de werken toevertrouwd aan een tijdelijke vereniging bestaande uit:

- de Aannemingsmaatschappij François C.F.E.
- de Ondernemingen J. De Nul
- M.B.G.
- de Ondernemingen S.B.B.M.
- Algemene Aannemingen Van Laere

De tijdelijke vereniging staat in voor de uitvoering van de eigenlijke sluis met toegangsgeul en wachtkade, de baggerwerken, de schuiven en de bruggen. Om deze werken te verwezenlijken werd beroep gedaan op enkele belangrijke onderaannemers, zoals:

- bemalingswerken en retourbemaling: nv Smet Boring
- grondwerken: nv Aertssen
- bruggen en schuiven: T.V. Nobels en nevenaannemers: Peelman Buyck
- waterdichte wand: Sotrah
- electromechanisch gedeelte: eerste fase: Stefens Electro
- sluisdeuren: T.V. Buyck-Boel

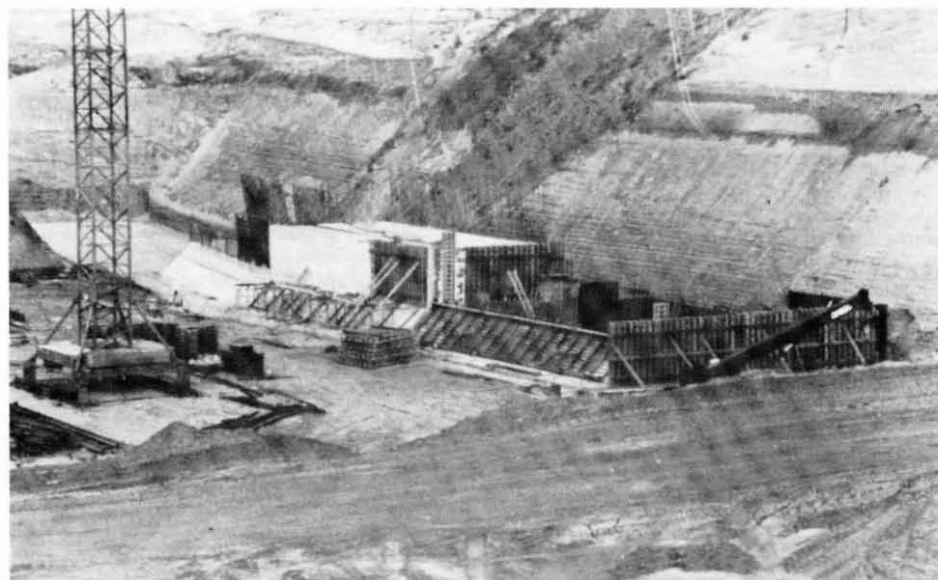
Dokumentatie: Ministerie van Openbare Werken.

Documentation: Ministère des Travaux Publics.

Association momentanée Ecluse de Berendrecht

Les entreprises génie civil: Association momentanée groupant

- la Compagnie François d'Entreprises CFE
- les entreprises Jan De Nul
- M.B.G.



Eerste betonwerken: funderingen landhoofd klappant van de brug Benedenhoofd en funderingen eerste kaaimuurtent toegangsgeul.

De werf vergt het gebruik van 31.000 m² damplanken.

chanismen voor deuren, schuiven en bruggen, evenals pompen en andere elektrische apparatuur.

De burgerlijke bouwkunde werd aanbesteed op 29 oktober 1981. De raming bedraagt circa 5,3 miljard frank. Dit bedrag omvat de volledige burgerbouwkundige werken, de baggerwerken, de schuiven en de bruggen.

Volgende cijfers illustreren de omvang van het project:

- grondwerken in den droge: 4,2 miljoen m³
- massief en semi-massief beton: 650.000 m³
- wapeningsstaal: 20.000 ton
- baggerwerken: 4,5 miljoen m³.

- les entreprises S.B.B.M.
- les entreprises Van Laere
- Rabattement de la nappe: S.A. Smet Boring
- Terrassement: S.A. Aertssen
- Ponts et vannes: A.M. Nobels Peelman-Buyck
- Parois étanches: Sotrah
- Electro-mécanique: 1^{ère} phase: Stefens Electro
- Portes d'Ecluse: A.M. Buyck-Boel

Premiers travaux de bétonnage: fondations de la culée côté volée du pont - tête aval et fondations des premiers blocs du mur de quai du chenal

Le chantier exige la mise en œuvre de 31.000 m de palplanches.